摘 要

基于数字孪生的机房管理原型系统，作为新一代数据中心可视化管理平台，采用数字孪生技术，实现对机房的虚拟仿真。让管理人员可以清晰直观地掌握IT运营中的有效信息，实现透明化与可视化管理，进而有效提升资产管理与监控管理的效率，实现立体式、可视化的新一代机房运行管理。

本系统采用前后端分离的设计模式，前端使用React框架搭配Ant Design组件库构建系统界面，以及WebGL第三方库three.js，后端使用SpringBoot开发框架开发符合restfull规范的数据接口，数据库使用Mysql，又加入了Nginx作为负载均衡服务，最后部署到AWS云平台上提供持久的可访问服务。本系统实现了登录注册模块、机房模拟及监控模块、机房状态管理模块、报修消息管理模块、用户管理模块以及个人资料模块，根据用户角色不同而展示不同的界面和权限，实现了管理员可以清晰直观监控机房状态、学生可以及时提交报修信息、管理员与学生权限分离的目标。

毕业设计系统实现的效果，如，实际测试和运行的情况，系统的性能如何，带来了哪些优势，应用价值如何，应用前景如何等（约70-170字）。

关 键 词：数字孪生；数据可视化；管理系统；SpringBoot；React

ABSTRACT

The digital twin-based server room management prototype system, as a new generation data center visualization management platform, adopts digital twin technology to realize virtual simulation of the server room. It allows managers to clearly and intuitively grasp effective information in IT operations, realize transparent and visualized management, and then effectively improve the efficiency of asset management and monitoring management, and realize a three-dimensional and visualized new generation of server room operation management.

The system adopts the design pattern of front-end and back-end separation, the front-end uses React framework with Ant Design component library to build the system interface and WebGL third-party library three.js, the back-end uses SpringBoot development framework to develop the data interface in line with the restfull specification, the database uses Mysql, and adds Nginx as a load The backend uses SpringBoot development framework to develop data interfaces that conform to the restfull specification, the database uses Mysql, and Nginx is added as a load balancing service, and finally deployed to the AWS cloud platform to provide persistent accessible services. The system implements the login and registration module, the server room simulation and monitoring module, the server room status management module, the initiation and processing of repair messages module, the user management module, and the personal information module, displaying different interfaces and permissions according to the user roles, achieving the goal that the administrator can clearly and intuitively monitor the server room status, students can submit repair information in a timely manner, and the administrator and student permissions are separated.

KEY WORDS: Digital twins; Data visualization; Management System; SpringBoot; React

目 录

1 绪论 1

1.1 研究背景及意义 1

1.2 研究手段 1

1.3 论文组织结构 1

2 相关技术与工具概论 2

2.1 相关技术介绍 2

2.1.1 SpringBoot 2

2.1.2 React 2

2.1.3 Three.js 2

2.1.4 MySql 2

2.1.5 RESTful API 2

2.1.6 Git 2

2.2 相关工具介绍 2

2.2.1 IntelliJ IDEA 2

2.2.2 Visual Studio Code 2

2.2.3 Postman API Platform 2

2.2.4 GitHub 2

2.3 本章小结 2

3 系统需求分析 3

3.1 系统业务流程需求分析 3

3.2 系统功能需求分析 3

3.2.1 登录注册模块 3

3.2.2 机房模拟及监控模块需求分析 3

3.2.3 机房状态管理模块 3

3.2.4 报修消息管理模块 3

3.2.5 用户管理模块 3

3.2.6 个人资料模块 3

3.3 系统非功能需求分析 3

3.4 本章小结 3

4 系统设计 4

4.1 系统功能设计 4

4.2 系统数据库设计 4

4.2.1 E-R图设计 4

4.2.2 数据库表设计 4

4.3 本章小结 4

5 系统开发与实现 5

5.1 登录注册模块 5

5.2 机房模拟及监控模块 5

5.3 机房状态管理模块 5

5.4 报修消息管理模块 5

5.5 用户管理模块 5

5.6 个人资料模块 5

5.7 本章小结 5

6 系统测试 6

6.1 测试目标和原则 6

6.2 系统测试环境 6

6.3 系统功能测试 6

6.4 测试结论 6

6.5 本章小结 6

7 总结与展望 7

7.1 论文结论与总结 7

7.2 未来研究展望 7

参考文献 8

致 谢 9

1 绪论

本章针对现代化的机房管理系统，研究了其背景和意义，分析了目前及以前的机房管理系统的发展状况，以新疆大学软件学院机房管理员的具体业务流程和工作内容为基础，分析了该系统设计时的研究手段，详细描述了论文的组织架构。

1.1 研究背景及意义

目前很多高校的机房管理模式不能满足计算机实验室的管理需要而暴露弊端，如学生没有固定座位并且计算机工作状态没有实时更新导致的教学秩序混乱，授课老师既要处理突发状况又要在有限的时间内完成授课内容而导致的不能顾及到每一个学生的状态。机房计算机工作状态不正常并且消息更新不及时现象严重，机房管理人员的操作不能满足学校财务制度规范化的要求[1] 。

因此建立高效的、基于数字孪生技术的机房管理系统，实现机房管理的信息化，透明化，可视化，自动化，让管理人员可以清晰直观地掌握IT运营中的有效信息，实现透明化与可视化管理，进而有效提升资产管理与监控管理的效率，对解决上述所暴露出来的问题是具有重要意义的。

1.2 研究手段

（1）查阅、收集、整理毕业设计所需资料；

（2）根据设计任务制定工作进度；

（3）完成对数字孪生开发相关技术资料和交互可视化系统开发相关需求资料的查询和整理工作；

（4）选择合适的软件开发框架，完成系统的需求分析；

（5）完成系统的概要设计、详细设计，编码实现系统；

（6）完成相关技术文档的整理及论文的撰写；

1.3 论文组织结构

论文的结构为六个章节，其中各个章节的主要涉及的内容分别是：

第一章：绪论。提出论文的选题意义和相关背景，其中包括就机房管理系统的对于高校的必要性研究以及投入使用后带来的优势，并阐述了国内外的研究现状。

第二章：相关技术概述，详细说明基于多层架构的机房管理系统的平台框架。列举并且简要介绍项目开发过程中涉及到的机房管理系统相关理论和技术，其中包括基于 Python 语言的Django 开发框架技术，VUE3 前端框架技术等。

第三章：高校具体机房管理员业务需求分析。通过管理员对应的具体业务和对应的工作需求，来定义系统的具体功能和流程，完成了系统对应的过程建模，数据建模和需求建模。对于目标系统整体需求有一个完善的了解。

第四章：人力资源管理系统设计与实现。设计系统的架构以及对应的数据模 型和前端页面效果，根据对应的数据模型，通过数据库构造出对应的数据表，然后按照对应的模块划分系统，实现各个功能对应的逻辑，并配套对应前端框架生成具体页面。同时使用类图，序列图，流程图等配合文字，对本系统的主要模块 的实现进行详细的分析。最终集成各个模块完成系统开发。

第五章：可视化机房管理系统测试与实施。阐述了系统的运行环境，并构建单独的测试环境，对重点模块的类模型进行单独的单元测试，同时对系统主要 功能点设计对应的测试用例，执行测试用例的同时梳理业务逻辑。就测试结果进行分析，并得出结论。

第六章：结束语。总结本文的全部工作，分析工作内容的价值和必要性，总结论文的不足之处和需要改进的地方，并对本系统进行展望。

2 相关技术与工具概论

本章主要就机房管理系统开发期间使用到的主要⼯具和相关技术进⾏介绍，其中主要⼯具以PyCharm、Git、Postman为主进⾏介绍，相关技术介绍了系统主要使⽤到的Web框架Django，还分析了Django框架的整体架构MTV和常见的 MVC架构的区别，最后介绍了系统前端设计使⽤到的VUE3、Element Plush和Echarts框架。

2.1 相关技术介绍

2.1.1 SpringBoot

2.1.2 React

2.1.3 Three.js

2.1.4 MySql

2.1.5 RESTful API

2.1.6 Git

2.2 相关工具介绍

2.2.1 IntelliJ IDEA

2.2.2 Visual Studio Code

2.2.3 Postman API Platform

2.2.4 GitHub

2.3 本章小结

3 系统需求分析

3.1 系统业务流程需求分析

3.2 系统功能需求分析

3.2.1 登录注册模块

3.2.2 机房模拟及监控模块需求分析

3.2.3 机房状态管理模块

3.2.4 报修消息管理模块

3.2.5 用户管理模块

3.2.6 个人资料模块

3.3 系统非功能需求分析

3.4 本章小结

4 系统设计

4.1 系统功能设计

4.2 系统数据库设计

4.2.1 E-R图设计

4.2.2 数据库表设计

4.3 本章小结

5 系统开发与实现

系统采用前后端分离开发模式，前端采用了在Node环境下部署的Vue项目，后端则采用Spring Boot框架，控制器在controller包下，系统发送的请求都会被对应的前端控制器锁捕获，在service包和mapper包下统一进行业务的实现。登录注册模块、机房模拟及监控模块、机房状态管理模块、报修消息管理模块、用户管理模块以及个人资料模块

5.1 登录注册模块

5.2 机房模拟及监控模块

5.3 机房状态管理模块

5.4 报修消息管理模块

5.5 用户管理模块

5.6 个人资料模块

5.7 本章小结

6 系统测试

6.1 测试目标和原则

6.2 系统测试环境

6.3 系统功能测试

6.4 测试结论

6.5 本章小结

7 总结与展望

7.1 论文结论与总结

7.2 未来研究展望

参考文献